

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

28.11.03

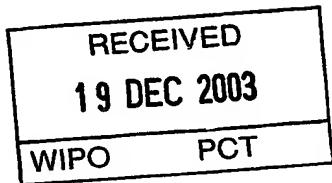
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年11月11日

出願番号  
Application Number: 特願2002-326720  
[ST. 10/C]: [JP2002-326720]

出願人  
Applicant(s): 日本ケミコン株式会社  
三菱化学株式会社

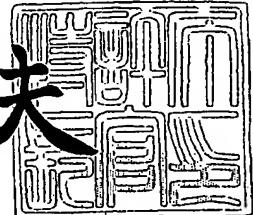


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2002093012

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1 日本ケミコン株式会社内

【氏名】 小澤 正

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県稲敷郡阿見町中央八丁目3番1号三菱化学株式会社内

【氏名】 武田 政幸

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県稲敷郡阿見町中央八丁目3番1号三菱化学株式会社内

【氏名】 宇恵 誠

【特許出願人】

【識別番号】 000228578

【氏名又は名称】 日本ケミコン株式会社

【代表者】 常盤 彦吉

【特許出願人】

【識別番号】 000005968

【氏名又は名称】 三菱化学株式会社

【代表者】 富澤 龍一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000136

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電解コンデンサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 陽極電極箔と陰極電極箔とセパレータを巻回し、かつ電解液を含浸させてなるコンデンサ素子と、このコンデンサ素子を収納する外装ケースと、この外装ケースの開口部を封口する封口体を備え、前記電解液として四弗化アルミニウム塩を含む電解液を用い、かつ前記セパレータとしてガラス繊維を含む混抄紙を用いた電解コンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は電解コンデンサ、特に、低インピーダンス特性、および高耐電圧特性を有する電解コンデンサに関する。

【0002】

【従来の技術】

電解コンデンサは、一般的には図1に示すような構造からなる。すなわち、帯状の高純度のアルミニウム箔に、化学的あるいは電気化学的にエッティング処理を施して、アルミニウム箔表面を拡大させるとともに、このアルミニウム箔をホウ酸アンモニウム水溶液等の化成液中にて化成処理して表面に酸化皮膜層を形成させた陽極電極箔2と、エッティング処理のみを施した高純度のアルミニウム箔からなる陰極電極箔3とを、マニラ紙等からなるセパレータ11を介して巻回してコンデンサ素子1を形成する。そして、このコンデンサ素子1は、電解コンデンサ駆動用の電解液を含浸した後、アルミニウム等からなる有底筒状の外装ケース10に収納する。外装ケース10の開口部には弾性ゴムからなる封口体9を装着し、絞り加工により外装ケース10を密封している。

【0003】

陽極電極箔2、陰極電極箔3には、図2に示すように、それぞれ両極の電極を外部に引き出すための電極引出し手段であるリード線4、5がステッチ、超音波溶接等の手段により接続されている。それぞれの電極引出し手段であるリード

線4、5は、アルミニウムからなる丸棒部6と、両極電極箔2、3に当接する接続部7からなり、さらに丸棒部6の先端には、半田付け可能な金属からなる外部接続部8が溶接等の手段で固着されている。

#### 【0004】

ここで、コンデンサ素子に含浸される高電導率を有する電解コンデンサ駆動用の電解液として、 $\gamma$ -ブチロラクトンを主溶媒とし、溶質として環状アミジン化合物を四級化したカチオンであるイミダゾリニウムカチオンやイミダゾリウムカチオンを、カチオン成分とし、酸の共役塩基をアニオン成分とした塩を溶解させたものが用いられている。（特許文献1及び特許文献2参照）。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開平08-321440号公報

##### 【特許文献2】

特開平08-321441号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、近年、電子情報機器はデジタル化され、さらにこれらの電子情報機器の心臓部であるマイクロプロセッサの駆動周波数の高速化がすすんでいる。これに伴って、周辺回路の電子部品の消費電力の増大化が進み、それに伴うリップル電流の増大化が著しく、この回路に用いる電解コンデンサには、低インピーダンス特性が要求される。

#### 【0007】

また、特に車載の分野では、自動車性能の高機能化に伴って、前述の低インピーダンス特性に対する要求が高い。ところで、車載用回路の駆動電圧は14Vであるが、消費電力の増大にともなって42Vへと進展しつつあり、このような駆動電圧に対応するには電解コンデンサの耐電圧特性は28V、84V以上が必要である。さらに、この分野では高温使用の要求があり、電解コンデンサには高温寿命特性が要求される。

#### 【0008】

ところが、前記の電解コンデンサでは、このような低インピーダンス特性に対応することができず、また、耐電圧も30Vが限界で、28Vには対応できるものも、84V以上というような高耐電圧の要求には答えることができなかつた。また、このような電解コンデンサにも半導体と同様の耐湿性が求められるようになつてゐるが、前記の電解コンデンサは耐湿性も低いという問題点があつた。

#### 【0009】

そこで、本発明は、低インピーダンス特性を有し、さらに100V級の高耐電圧特性を有し、耐湿性、高温寿命特性も良好な電解コンデンサを提供することを目的とする。

#### 【0010】

##### 【課題を解決しようとする手段】

本発明の電解コンデンサは、陽極電極箔と陰極電極箔とセパレータを巻回し、かつ電解液を含浸させてなるコンデンサ素子と、このコンデンサ素子を収納する外装ケースと、この外装ケースの開口部を封口する封口体を備え、前記電解液として四弗化アルミニウム塩を含む電解液を用い、かつ前記セパレータとしてガラス繊維を含む混抄紙を用いたことを特徴としている。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

アルミニウム電解コンデンサの構造は図1、図2に示すように、従来と同じ構造をとつてゐる。コンデンサ素子1は陽極電極箔2と、陰極電極箔3をセパレータ11を介して巻回して形成する。また図2に示すように陽極電極箔2、陰極電極箔3には陽極引出し手段及び陰極引出し手段である、リード線4、リード線5がそれぞれ接続されている。これらのリード線4、リード線5は、それぞれの箔と接続する接続部7と接続部7と連続した丸棒部6、及び丸棒部6に溶接された外部接続部8より構成されている。なお、それぞれの箔とリード線はステッチ法や超音波溶接等により機械的に接続されている。

#### 【0012】

陽極電極箔2は、純度99%以上のアルミニウム箔を酸性溶液中で化学的あるいは電気化学的にエッティングして拡面処理した後、ホウ酸アンモニウムあるいは

アジピン酸アンモニウム等の水溶液中で化成処理を行い、その表面に陽極酸化皮膜層を形成したものを用いる。

#### 【0013】

そして、電解液を含浸したコンデンサ素子1を、有底筒状のアルミニウムよりなる外装ケース10に収納し、外装ケース10の開口端部に、リード線4、5を導出する貫通孔を有する封口体9を挿入し、さらに外装ケース10の端部を加締めることにより電解コンデンサの封口を行う。

#### 【0014】

そして、本発明においては、前記セパレータとしてガラス纖維を含む混抄紙を用いる。混抄する纖維としてはマニラ紙、クラフト紙等のパルプ纖維やポリエスチル纖維、ポリエチレン纖維、ポリプロピレン纖維、ポリフッ化エチレン纖維、ポリアミド纖維等の合成纖維を用いることができる。ここで、ガラス纖維のみからなるセパレータを用いると、セパレータの厚みが大きくなつて、電解コンデンサのインピーダンスが大きくなるので、本発明の電解コンデンサの効果を得ることはできない。

#### 【0015】

本発明に用いる電解コンデンサ用電解液は、四弗化アルミニウム塩を含有している。

#### 【0016】

四弗化アルミニウム塩は四弗化アルミニウムをアニオン成分とする塩であるが、この塩としてはアンモニウム塩、アミン塩、4級アンモニウム塩、または四級化環状アミジニウムイオンをカチオン成分とする塩を用いることができる。アミン塩を構成するアミンとしては、一級アミン（メチルアミン、エチルアミン、プロピルアミン、ブチルアミン、エチレンジアミン、モノエタノールアミン等）、二級アミン（ジメチルアミン、ジエチルアミン、ジプロピルアミン、エチルメチルアミン、ジフェニルアミン、ジエタノールアミン等）、三級アミン（トリメチルアミン、トリエチルアミン、トリブチルアミン、1,8-ジアザビシクロ（5,4,0）-ウンデセン-7、トリエタノールアミン等）があげられる。また、第4級アンモニウム塩を構成する第4級アンモニウムとしてはテトラアルキルア

ンモニウム（テトラメチルアンモニウム、テトラエチルアンモニウム、テトラブロピルアンモニウム、テトラブチルアンモニウム、メチルトリエチルアンモニウム、ジメチルジエチルアンモニウム等）、ピリジウム（1-メチルピリジウム、1-エチルピリジウム、1, 3-ジエチルピリジウム等）が挙げられる。

### 【0017】

さらに、四級化環状アミジニウムイオンをカチオン成分とする塩においては、カチオン成分となる四級化環状アミジニウムイオンは、N, N, N' 一置換アミジン基をもつ環状化合物を四級化したカチオンであり、N, N, N' 一置換アミジン基をもつ環状化合物としては、以下の化合物が挙げられる。イミダゾール単環化合物（1-メチルイミダゾール、1-フェニルイミダゾール、1, 2-ジメチルイミダゾール、1-エチル-2-メチルイミダゾール、2-エチル-1-メチルイミダゾール、1, 2-ジエチルイミダゾール、1, 2, 4-トリメチルイミダゾール等のイミダゾール同族体、1-メチル-2-オキシメチルイミダゾール、1-メチル-2-オキシエチルイミダゾール等のオキシアルキル誘導体、1-メチル-4 (5)-ニトロイミダゾール等のニトロ誘導体、1, 2-ジメチル-5 (4)-アミノイミダゾール等のアミノ誘導体等）、ベンゾイミダゾール化合物（1-メチルベンゾイミダゾール、1-メチル-2-ベンジルベンゾイミダゾール、1-メチル-5 (6)-ニトロベンゾイミダゾール等）、2-イミダゾリン環を有する化合物（1-メチルイミダゾリン、1, 2-ジメチルイミダゾリン、1, 2, 4-トリメチルイミダゾリン、1-メチル-2-フェニルイミダゾリン、1-エチル-2-メチルイミダゾリン、1, 4-ジメチル-2-エチルイミダゾリン、1-メチル-2-エトキシメチルイミダゾリン等）、テトラヒドロピリミジン環を有する化合物（1-メチル-1, 4, 5, 6-テトラヒドロピリミジン、1, 2-ジメチル-1, 4, 5, 6-テトラヒドロピリミジン、1, 5-ジアザビシクロ [4, 3, 0] ノネン-5等）等である。

### 【0018】

本発明の電解液に用いる溶媒としては、プロトン性極性溶媒、非プロトン性溶媒、及びこれらの混合物を用いることができる。プロトン性極性溶媒としては、一価アルコール類（エタノール、プロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘ

キサノール、シクロブタノール、シクロペニタノール、シクロヘキサノール、ベニジルアルコール等)、多価アルコール類およびオキシアルコール化合物類(エチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、メトキシプロピレングリコール、ジメトキシプロパノール等)などが挙げられる。また、非プロトン性の極性溶媒としては、アミド系(N-メチルホルムアミド、N、N-ジメチルホルムアミド、N-エチルホルムアミド、N、N-ジエチルホルムアミド、N-メチルアセトアミド、N、N-ジメチルアセトアミド、N-エチルアセトアミド、N、N-ジエチルアセトアミド、ヘキサメチルホスホリックアミド等)、ラクトン類(γ-ブチロラクトン、δ-バレロラクトン、γ-バレロラクトン等)、スルホラン系(スルホラン、3-メチルスルホラン、2、4-ジメチルスルホラン等)、環状アミド系(N-メチル-2-ピロリドン等)、カーボネイト系(エチレンカーボネイト、プロピレンカーボネイト、イソブチレンカーボネイト等)、ニトリル系(アセトニトリル等)、スルホキシド系(ジメチルスルホキシド等)、2-イミダゾリジノン系[1、3-ジアルキル-2-イミダゾリジノン(1、3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、1、3-ジ(n-プロピル)-2-イミダゾリジノン等)、1、3、4-トリアルキル-2-イミダゾリジノン(1、3、4-トリメチル-2-イミダゾリジノン等)]などが代表として、挙げられる。なかでも、γ-ブチロラクトンを用いるとインピーダンス特性が向上するので好ましく、スルホラン、3-メチルスルホラン、2、4-ジメチルスルホランを用いると高温特性が向上するので好ましく、エチレングリコールを用いると耐電圧特性が向上するので好ましい。

### 【0019】

以上のように、本発明の電解コンデンサは、四弗化アルミニウム塩を含む電解液を用いているので、低インピーダンス特性、高耐電圧特性を有し、さらにガラス纖維を含む混抄紙を用いているので、セパレータから電解液への水分の混入が少なく、高温寿命特性が良好である。すなわち、従来のマニラ紙等からなるセパレータを用いた場合、セパレータから水分が発生し、本発明に用いる電解液と電極箔との反応性が大きくなつて寿命特性に影響を与えるが、本発明においてはこ

のような水分の発生を抑制して良好な高温寿命特性を得ることができる。さらに、耐湿特性も良好である。

#### 【0020】

以上の本発明の電解コンデンサは、低インピーダンス特性および100V級の高耐電圧特性を有し、耐湿性も良好である。また、高温寿命特性も良好である。

#### 【0021】

##### 【実施例】

次にこの発明について実施例を示して説明する。電解コンデンサの構造は従来と同じ構造をとっているので、図1、図2を参照して説明する。コンデンサ素子1は陽極電極箔2と陰極電極箔3をセパレータ11を介して巻回して形成する。また図2に示すように陽極電極箔2、陰極電極箔3には陽極引出し用のリード線4、陰極引出し用のリード線5がそれぞれ接続されている。

#### 【0022】

これらのリード線4、5は、電極箔に当接する接続部7とこの接続部7と一緒に形成した丸棒部6、および丸棒部6の先端に固着した外部接続部8からなる。また、接続部7および丸棒部6は99%のアルミニウム、外部接続部8は銅メッキ鉄鋼線（以下CP線という）からなる。このリード線4、5の、少なくとも丸棒部6の表面には、リン酸アンモニウム水溶液による化成処理により酸化アルミニウムからなる陽極酸化皮膜が形成されている。このリード線4、5は、接続部7においてそれぞれステッチや超音波溶接等の手段により両極電極箔2、3に電気的に接続されている。

#### 【0023】

陽極電極箔2は、純度99.9%のアルミニウム箔を酸性溶液中で化学的あるいは電気化学的にエッティングして拡面処理した後、アジピン酸アンモニウムの水溶液中で化成処理を行い、その表面に陽極酸化皮膜層を形成したものを用いる。

#### 【0024】

そして、電解液を含浸したコンデンサ素子1を、有底筒状のアルミニウムとなる外装ケース10に収納し、外装ケース10の開口部に封口体9を装着するとともに、外装ケース10の端部に絞り加工を施して外装ケース10を密封する。

封口体9は、リード線4、5をそれぞれ導出する貫通孔を備えている。

### 【0025】

そして、本発明においては、セパレータとしてガラス繊維を含む混抄紙及び、従来から用いているマニラ紙からなるセパレータを用いた。

### 【0026】

また、電解液Aとして $\gamma$ -ブチロラクトン(75部)を溶媒とし、溶質として1-エチル-2,3-ジメチルイミダゾリニウム四弗化アルミニウム塩(25部)を溶解したもの、

電解液Bとして $\gamma$ -ブチロラクトン(80部)を溶媒とし、溶質として1-エチル-2,3-ジメチルイミダゾリニウム四弗化アルミニウム(20部)を溶解したもの用いた。

なお、従来例として電解液C、 $\gamma$ -ブチロラクトン(75部)を溶媒とし、溶質として1-エチル-2,3-ジメチルイミダゾリニウムフタル酸塩を溶解したものを用いた。

### 【0027】

以上のように構成した電解コンデンサの定格電圧は、電解液A、Cを用いたものについては16V、電解液Bを用いたものについては100Vである。これらの電解コンデンサの特性を評価した。試験条件は125°C、2000時間負荷、105°C、2000時間無負荷である。その結果を(表1)～(表4)に示す。

### 【0028】

【表1】

	電解液	セパレータ	初期特性		125°C-1000時間負荷	
			Cap ( $\mu$ F)	tan $\delta$	$\Delta$ Cap (%)	tan $\delta$
実施例1	A	ガラス繊維	403	0.022	-7.5	0.030
比較例1	A	マニラ紙	400	0.027	-7.8	0.036
従来例	C	マニラ紙	405	0.046	-5.7	0.060

【0029】

【表2】

	電解液	セパレータ	初期特性		105 °C-1000 時間無負荷	
			Cap ( $\mu$ F)	tan $\delta$	Δ Cap (%)	tan $\delta$
実施例1	A	ガラス繊維	404	0.022	- 2.9	0.022
比較例1	A	マニラ紙	401	0.028	- 3.2	0.028
比較例	C	マニラ紙	405	0.046	- 4.1	0.046

【0030】

【表3】

	電解液	セパレータ	初期特性		125 °C-1000 時間負荷	
			Cap ( $\mu$ F)	tan $\delta$	Δ Cap (%)	tan $\delta$
実施例2	B	ガラス繊維	22.7	0.011	-2.2	0.015
比較例2	B	マニラ紙	22.8	0.011	-2.5	0.018

【0031】

【表4】

	電解液	セパレータ	初期特性		105 °C-1000 時間無負荷	
			Cap ( $\mu$ F)	tan $\delta$	Δ Cap (%)	tan $\delta$
実施例2	B	ガラス繊維	22.7	0.010	-1.7	0.010
比較例2	B	マニラ紙	22.9	0.011	-2.2	0.012

【0032】

(表1)、(表2)から分かるように、実施例の電解コンデンサは比較例に比べて、tan  $\delta$ が低く、125°Cのtan  $\delta$ の変化が小さく高温寿命特性が良好

である。さらに、(表3)、(表4)から明らかなように、定格電圧100Vの初期特性、寿命特性も良好であり、従来にない低インピーダンス特性を有する100V級の電解コンデンサを実現している。

### 【0033】

次に、実施例1、比較例の電解コンデンサについて、耐湿特性を評価した。試験条件は、85°C、85%RH、4000時間無負荷である。その結果を(表5)に示す。

### 【0034】

【表5】

	電解液	セパレータ	初期特性		85°C/85%RH1000時間	
			Cap ( $\mu$ F)	tan $\delta$	$\Delta$ Cap (%)	tan $\delta$
実施例1	A	ガラス繊維	403	0.022	- 2.1	0.024
比較例1	A	マニラ紙	402	0.028	- 2.4	0.030

### 【0035】

(表3)から明らかなように、本発明の電解コンデンサは耐湿試験後の静電容量変化、損失角の正接の全ての特性が良好であり、本発明の電解コンデンサにおいては耐湿性が向上していることがわかる。

### 【0036】

#### 【発明の効果】

この発明によれば、セパレータとしてガラス繊維を含む混抄紙を用いるとともに、四弗化アルミニウム塩を含む電解液を用いているので、低インピーダンス特性、高耐電圧特性を有し、耐湿特性、高温寿命特性も良好な電解コンデンサを提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

電解コンデンサの構造を示す内部断面図である。

## 【図2】

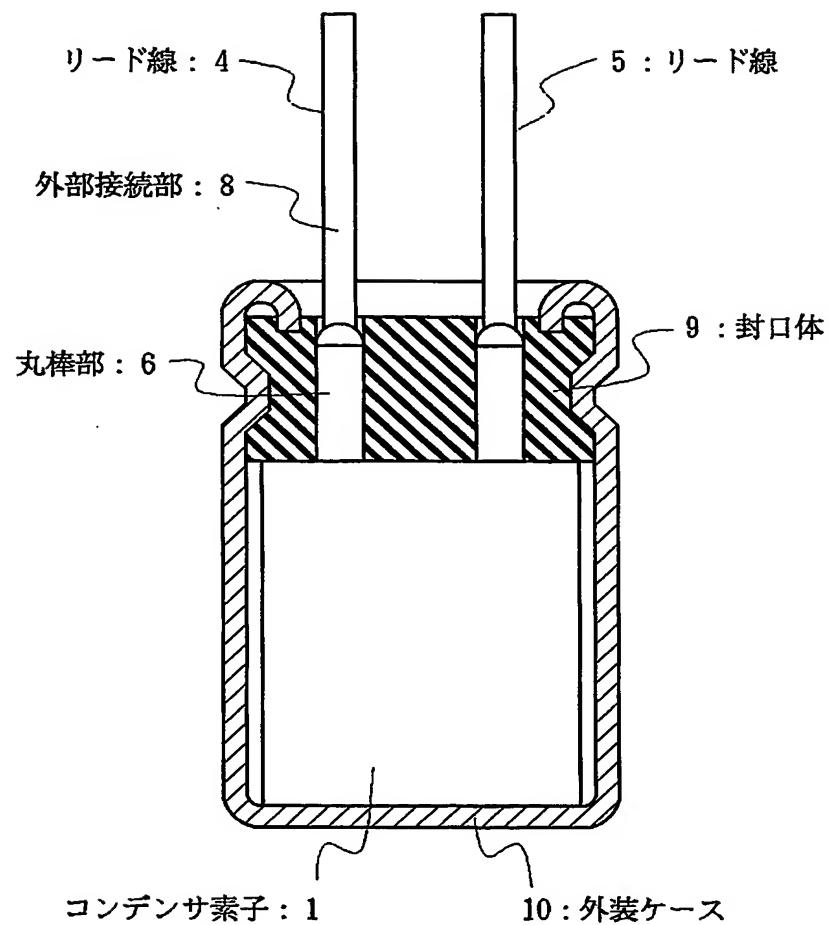
コンデンサ素子の構造を示す分解斜視図である。

## 【符号の説明】

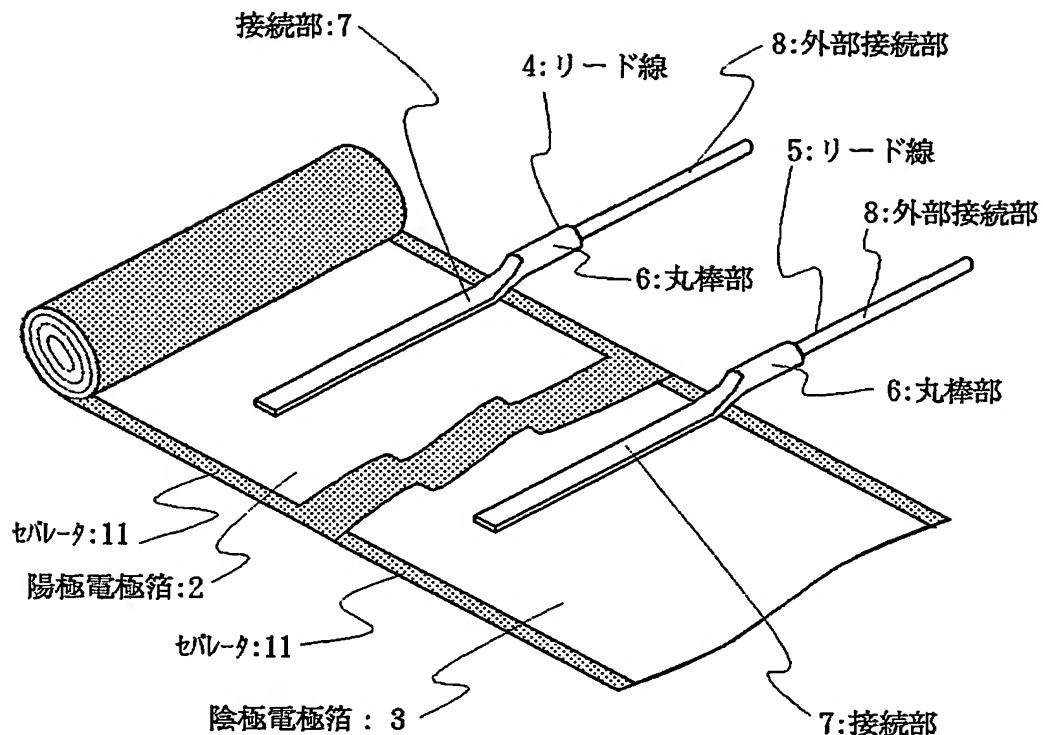
- 1 コンデンサ素子
- 2 陽極電極箔
- 3 陰極電極箔
- 4 陽極引出し用のリード線
- 5 陰極引出し用のリード線
- 6 丸棒部
- 7 接続部
- 8 外部接続部
- 9 封口体
- 10 外装ケース
- 11 セパレータ

【書類名】 図面

【図 1】



【図2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低インピーダンス特性を有し、さらに100V級の高耐電圧特性を有し、耐湿性、高温寿命特性も良好な電解コンデンサを提供する。

【解決手段】 電極箔をセパレータを介して巻回したコンデンサ素子に電解液を含浸してなる電解コンデンサにおいて、セパレータとしてガラス纖維を含む混抄紙を用いるとともに、四弗化アルミニウム塩を含む電解液を用いているので、低インピーダンス特性、高耐電圧特性を有し、耐湿特性、高温寿命特性も良好である。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-326720
受付番号	50201698659
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成14年12月13日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】	平成14年11月11日
【特許出願人】	申請人
【識別番号】	000228578
【住所又は居所】	東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1
【氏名又は名称】	日本ケミコン株式会社
【特許出願人】	000005968
【識別番号】	東京都千代田区丸の内二丁目5番2号
【住所又は居所】	三菱化学株式会社
【氏名又は名称】	

次頁無

特願 2002-326720

出願人履歴情報

識別番号

[000228578]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

1990年 8月 3日

新規登録

東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

日本ケミコン株式会社

特願 2002-326720

出願人履歴情報

識別番号 [000005968]

1. 変更年月日 1994年10月20日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号  
氏 名 三菱化学株式会社

2. 変更年月日 2003年10月10日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都港区芝五丁目33番8号  
氏 名 三菱化学株式会社